

## LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LOS PROYECTOS PEDAGÓGICOS ESCOLARES REFLEXIONES DESDE UNA PERSPECTIVA CRÍTICA

Martín Andonegui  
U.P. Experimental Libertador – I.P. de Barquisimeto  
[ioritz@hotmail.com](mailto:ioritz@hotmail.com)

### Resumen

Las reflexiones iniciales se centran en la dinámica de la sociedad actual, sumida en un proceso de globalización que genera desequilibrios y paradojas. Se observa que la matemática está presente de forma prescriptiva en la sociedad, a la que moldea por la vía del diseño de la tecnología. Para afrontar las paradojas sociales, la educación debe concebirse como crítica y transformadora. En consecuencia, la educación matemática se plantea como objetivo la alfabetización matemática de los individuos. Para lograrlo, debe proponer tres tipos de conoceres: el matemático, el tecnológico y el reflexivo. En este contexto, los proyectos pedagógicos se muestran como apropiados desde una perspectiva educativa crítica. El tema de los proyectos es lo primero a considerar, y su selección debe responder a ciertos criterios: contextualización, intención transformadora, posibilidad de percibir la fuerza modeladora de la matemática, y capacidad para generar nuevos conocimientos y competencias. Además, debe tomarse en cuenta el clima de aprendizaje, centrado en el diálogo y en la negociación.

### La relación matemática – sociedad

La primera aproximación al tema se centra, indudablemente, en el análisis de la relación existente entre la matemática y la sociedad actual. Y para iniciar este análisis debemos asomarnos a esta última. Castells (1994) la califica como *sociedad informacional*, concepto que asume e integra los calificativos de *sociedad de la información* y *sociedad del aprendizaje*. Lo que se sostiene con tales precisiones es que el impacto de la tecnología – particularmente las de la información y comunicación – ha incidido en las estructuras culturales, económicas y políticas de nuestra sociedad. Se instauran, además, el conocimiento y la información como fuentes de valor y de poder.

Pero esta transformación no se produce en un mundo equilibrado y neutro. Los fenómenos de la globalización esconden, tras su apariencia de alcance universal y pretendidamente igualitario, gérmenes de una nueva colonización. Los sectores nuevamente colonizados –el Cuarto Mundo, como lo califica Castells (1994), que incluye al Tercero y también a vastos sectores de los propios países desarrollados– son aquellos que son irrelevantes para la producción y el consumo del conocimiento y de la información.

Este desarrollo contradictorio conduce así a la emergencia de la *paradoja de la inclusión*, que “se refiere al hecho de que el actual modelo de globalización de la organización social, que establece como principio el acceso y la inclusión universal, también conduce a una marcada exclusión de ciertos sectores sociales”. (Skovsmose y Valero, 2002, p.386 [La traducción es propia]).

¿Qué papel juega la matemática en este escenario? Davis y Hersh (1988) –en un texto de sugerente título, “El sueño de Descartes: El mundo según las Matemáticas”– hablan de una matematización prescriptiva presente desde la antigüedad en situaciones tales como la medida de magnitudes físicas, el establecimiento de calendarios y relojes, los sistemas

monetarios, los planos para construir máquinas y edificaciones, etc. Pero esta incidencia se ha incrementado casi ilimitadamente hasta nuestros tiempos y ha penetrado numerosos sistemas: de calificación personal –cociente intelectual, calificaciones escolares...-, de seguros, de comunicaciones, monetarios, de consumo, de armamentos, de votación, de transportes... Son sistemas que regulan y alteran nuestra vida y caracterizan a nuestra civilización. Y todos ellos reflejan una matematización prescriptiva, desconocida para la gran mayoría de personas.

En esta misma línea, Skovsmose (1994a) suscribe también la tesis de que la matemática tiene la capacidad de moldear -“formatear”- a la sociedad, por ser el principio básico para el diseño de la tecnología, particularmente de la que sustenta los sistemas de información y comunicación.

Que esta ingerencia fundamental de la matemática continuará en el futuro queda claro, por ejemplo, en el testimonio de P. Griffiths, Secretario de la Unión Matemática Internacional, quien concluye así su reporte acerca de las matemáticas ante el nuevo milenio: “Los matemáticos nos planteamos dos objetivos ahora que entramos en un nuevo milenio. El primero es el de ser capaces de mantener la tradicional fortaleza de nuestra investigación básica, que es semillero de nuevas ideas y nuevas aplicaciones. El segundo es ampliar nuestro contacto con el mundo que está más allá de la ciencia” (Griffiths, 2000, p. 41).

De todo lo anterior puede inferirse, pues, que la matemática está en el centro de la paradoja de la inclusión. Ahora bien, ¿qué significa esto para nosotros como docentes de matemática?

En primer lugar, debemos plantearnos el papel que debe jugar la educación en un escenario como el descrito. Porque, de entrada, se presenta una nueva paradoja, la *paradoja de la ciudadanía*, que alude a que, “por un lado, la educación parece dispuesta a preparar para el ejercicio de una ciudadanía activa, pero por el otro, parece garantizar la adaptación de los individuos al orden social establecido” (Skovsmose y Valero, 2002, p.386 [La traducción es propia]).

Para afrontar esta segunda paradoja y so pena de convertirse en cómplice de los desequilibrios que fomenta la actual globalización, la educación debe adoptar una postura crítica. Esto significa que debe investigar las condiciones en las que se adquiere el conocimiento, que debe estar atenta para identificar y evaluar los problemas que se presentan en la sociedad, y que debe convertirse en una fuerza de reacción frente a tales situaciones problemáticas (Skovsmose, 1994a).

Planteamiento que coincide con el que ya ha sido sustentado por diversos autores desde hace algún tiempo y ante otros fenómenos de exclusión. Así y en nuestro medio latinoamericano, Paulo Freire considera a *la educación como práctica de la libertad* (Freire, 1969, 1970), es decir, como una acción de conocer, una aproximación crítica a la realidad, pues sólo en su relación dialéctica con la realidad puede la educación concebirse como un proceso transformador, de constante liberación del hombre. Para ello debe

promover la concientización, proceso que permite problematizar la realidad y percibir las restricciones que impone, con el fin de dar paso a una acción transformadora.

La educación matemática debe situarse en este ámbito. Skovsmose (1994b) –en una línea general ya iniciada por Freire– le asigna como objetivo propiciar la *alfabetización matemática* de los individuos. Esto significa atribuirle el propósito de formar ciudadanos críticos, mediante un empoderamiento que permita a los alumnos reorganizar y reconstruir sus interpretaciones relativas a las instituciones sociales. Es decir, capacitarlos para discutir críticamente la utilización de la matemática en el diseño tecnológico y, por esta vía, las condiciones a que se ve sometida su vida por la aplicación de esta tecnología.

El mismo autor destaca tres tipos de conoceres implicados en el logro de tal propósito:

- El *conocer matemático*, referido al dominio de los conceptos, procedimientos y demás competencias matemáticas al uso.
- El *conocer tecnológico*, referido a las habilidades para aplicar el conocimiento matemático y para construir modelos matemáticos. Es decir, es el conocer necesario para desarrollar y utilizar una tecnología dada.
- El *conocer reflexivo*, relativo a la capacidad de reflexionar acerca del uso de la matemática, es decir, acerca de las consecuencias sociales y éticas, derivadas de la aplicación de la tecnología en los distintos sistemas económicos, culturales y políticos.

Skovsmose (1994b) insiste en este tercer tipo de conocer como una especie de metaconocimiento acerca de la tecnología, que nos permite verla en un contexto más amplio, es decir, en el contexto de las implicaciones sociales, ecológicas, económicas y políticas. No puede haber alfabetización matemática si no se alcanza este tercer nivel del conocer, ya que las competencias matemática y tecnológica no poseen de suyo la capacidad de predecir y de analizar los resultados de su propia producción. Pero, a su vez, el conocer reflexivo no tiene ningún sentido si no puede referirse a los dos anteriores.

### **Los proyectos pedagógicos escolares (PPE)**

La perspectiva crítica de la educación y, en particular, de la educación matemática, lleva a infundirles una orientación hacia la *resolución de problemas* y hacia el desarrollo de *proyectos*. Vamos a detenernos en este segundo aspecto, objeto de estas reflexiones.

Al respecto, los currículos escolares de algunos países latinoamericanos incluyen a los PPE (con diversos nombres; así, en Venezuela se denominan Proyectos Pedagógicos de Aula) como una vía para la planificación y el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel básico. Estos PPE poseen como características la globalización de dicho proceso –lo que implica buscar el modo de integrar los saberes de las diversas disciplinas escolares–, así como servir de enlace con situaciones significativas del entorno de los alumnos. En lo que sigue, tratamos de analizar la praxis de los PPE desde la perspectiva de la construcción de los conoceres matemático, tecnológico y reflexivo.

El punto inicial para construir un PPE es el relativo a la selección del *tema*. Skovsmose (1994b) sugiere, al respecto, algunos criterios útiles. Los dos primeros son de carácter

global; los tres últimos se refieren al enlace con el aprendizaje de la matemática que el tema debe propiciar:

- Debe ser un tema familiar para los alumnos, al que puedan referirse con soltura en su lenguaje habitual.
- Que, aun dentro de la “pequeñez” del área propuesta, posea ciertos rasgos de ejemplaridad con respecto a otras situaciones sociales globales, cuyas estructuras puedan vislumbrarse desde el tema seleccionado.
- Que posea su propio valor para los niños y que no se convierta simplemente en una introducción ilustrativa para un tema matemático formal.
- Que pueda ser abordado de alguna manera por todos los niños, a pesar de sus posibles diferencias en cuanto a capacidades y competencias matemáticas.
- Que se preste para ampliar sus conocimientos matemáticos y para desarrollar nuevos conceptos y competencias.

A esta exposición de criterios quisiéramos agregar la insistencia que, desde el campo de la etnomatemática (Borba, 1990), se hace en relación a que el tema sea extraído de la propia vida diaria de los alumnos, pues de lo que se trata es de problematizar la realidad en el aula con el fin de transformarla, y no sólo de hacer ver el poder modelador que posee la matemática en la sociedad (Munter et al., 1994). En definitiva, se trata de contextualizar el aprendizaje de la matemática.

Como puede apreciarse, no es tarea sencilla la selección de un tema para un proyecto pedagógico: a su *significatividad contextual* y a su *intencionalidad transformadora* debe aunarse su capacidad para permitir aplicar y *comprender la potencia modeladora* de la matemática y para *desarrollar nuevos conocimientos matemáticos* en los niños. De hecho, los proyectos reportados por el propio Skovsmose en su trabajo adolecen de algunas debilidades: selección del tema por los docentes, construcción de escenarios un tanto artificiales, insuficiente tratamiento matemático... Por su parte, algunos otros proyectos desarrollados desde la perspectiva de la etnomatemática resultan demasiado puntuales, o sólo se preocupan de los procedimientos de resolución de problemas, o surgen en ambientes desescolarizados (Munter et al., 1994).

Haciendo referencia al caso venezolano, la selección del tema en las aulas de los grados 1° a 6° de la Escuela Básica es guiada habitualmente por los intereses de los niños –más que por sus necesidades, según testimonios de los mismos docentes- y negociada por la maestra. Esta forma de actuar por parte de los sujetos de la selección parece oportuna por cuanto puede garantizar la significatividad contextual, pero en la práctica hemos podido apreciar que rara vez se cumplen los otros requisitos de intencionalidad transformadora, de presencia modeladora de la matemática, y de desarrollo de nuevos conocimientos matemáticos en los niños.

Estas dos últimas carencias son, sin duda, consecuencia de la debilidad que, en promedio, presentan nuestros docentes de Educación Básica en cuanto a conocimientos matemáticos, situación que compromete seriamente la planificación y el desarrollo de los proyectos

pedagógicos por cuanto, sin esa base, no es posible la construcción de los conocimientos tecnológicos y reflexivo, ni es posible una cabal problematización de la realidad.

Además de la selección de los temas de los proyectos pedagógicos, otro de los puntos fundamentales a tomar en cuenta es el del *clima*, del *estilo de aprendizaje* en el que deben desarrollarse. Cabe destacar aquí, en primer lugar, que el aprendizaje se concibe como una acción, caracterizada por una meta a alcanzar y por unas razones para iniciarla y sostenerla. Que los alumnos puedan participar en la selección del tema es un buen inicio para lograr que asuman la responsabilidad por su propio aprendizaje.

En resumen, el clima de aprendizaje en los proyectos pedagógicos debe incluir *diálogo* acerca de las intenciones de los distintos actores –alumnos y docente–, interacción, discusión, confrontación de opiniones y de conocimientos, cuestionamiento de contenidos y de procedimientos, planteamiento de retos colectivos e individuales, y la *negociación* de metas compartidas. Estos factores de confrontación, evaluación crítica y negociación se consideran fundamentales para trascender los conocimientos matemático y tecnológico y poder arribar así al nivel del conocimiento reflexivo.

Todo lo anterior implica una revisión del *papel del docente* en los proyectos pedagógicos. No parece que un estilo directivo sea el más apto. Más bien, el docente debe saber “meterse” en el grupo, ganarse su rol de negociador y de orientador, ser aceptado como alguien implicado en el proyecto y, como tal, corresponsable de sus resultados.

Finalmente, otro de los puntos a considerar es el del *lenguaje*. Son diversos los lenguajes potencialmente presentes en el desarrollo de un proyecto pedagógico y cuya construcción hay que potenciar. De entrada, el lenguaje común, en el que debe exponerse el tema, así como el lenguaje matemático, cuyo objetivo fundamental es el de hacer visibles –por la vía de la construcción y aplicación de modelos– aquellas relaciones que el lenguaje natural puede esconder. Pero también debe buscarse el desarrollo de un metalenguaje, que permita a los alumnos expresarse acerca de la educación y de la matemática, así como el de un lenguaje tecnológico, propio del terreno en que se aplica la matemática.

### **Algunas conclusiones provisionales**

1. De entrada podemos decir que el enfoque crítico de la Educación Matemática sustenta la conveniencia de trabajar por la vía de los proyectos pedagógicos en el aula y que éstos, en lo que a la formación matemática respecta, tendrían como objetivo la alfabetización matemática de los alumnos. Pero, por lo que hemos podido argumentar anteriormente, es notable la diferencia que existe entre un posible deber ser y la realidad de nuestra práctica educativa. En particular, no podemos obviar las debilidades de nuestros docentes de Educación Básica en lo que respecta a sus conocimientos matemáticos.

2. Por todo ello, cualquier intento de fortalecer los proyectos pedagógicos pasa, entre otras cosas, por una formación a fondo de nuestros docentes en el área matemática. Formación en el conocimiento matemático, en torno a *ideas matemáticas poderosas* (Skovsmose y Valero, 2002), pero orientada además hacia un conocimiento tecnológico, es decir, abierta hacia el poder de modelación y hacia las aplicaciones de la matemática.

3. De un modo similar, la formación debería alcanzar a otros aspectos relativos a los proyectos pedagógicos, tales como la generación y el mantenimiento de un clima de diálogo, el abandono de un estilo directivo, la competencia de negociar con los alumnos – particularmente en la selección de los temas de los proyectos-, etc.

4. Como un espacio abierto a la reflexión y a la investigación quedan algunas cuestiones, como por ejemplo, las posibilidades y limitaciones que puede presentar la implementación de los proyectos pedagógicos –desde la perspectiva aquí presentada- en el nivel de los tres primeros grados de la Educación Básica. Esta interrogante se justifica por cuanto en este nivel resulta más delicado el tratamiento de los conocimientos tecnológico y reflexivo, y puede estar menos desarrollada en los niños la capacidad de problematizar la realidad.

5. En esta misma línea, cabe preguntarse por la posibilidad de desarrollar –allí donde no se hagan- proyectos pedagógicos en los grados 7 a 11 ó 12, niveles en los que la mayor madurez de los alumnos y un bagaje más amplio de conocimientos matemáticos y tecnológicos podría ofrecer una base más cabal para un conocer reflexivo y para una acción transformadora.

### **Bibliografía**

- Borba, M. (1990). Ethnomathematics and education. *For the learnings of mathematics*, 10, 39-43.
- Castells, M. (1994). Flujos, redes e identidades: Una teoría crítica de la sociedad informacional. En: M. Castells et al., *Nuevas perspectivas críticas en educación*, pp. 37-64. Barcelona, Paidós.
- Davis, P., Hersh, R. (1988). *Descartes' dream: The world according to mathematics*. London, Penguin Books.
- Freire, P. (1969). *La educación como práctica de la libertad*. Madrid, Siglo XXI.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Madrid, Siglo XXI.
- Griffiths, P. (2000). Las Matemáticas ante el cambio de milenio. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, Vol. 3, nº 1, 23-41.
- Munter, J. et al. (1994). *Mathematics Education – based on Critical Mathematics Education and Ethnomathematics*. Aalborg, Aalborg University.
- Skovsmose, O. (1994a). Towards a critical mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 27, 35-57.
- Skovsmose, O. (1994b). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Dordrecht, Kluwer Academic. [Trad. por Paola Valero, *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá, una empresa docente, 1999].
- Skovsmose, O., Valero, P. (2002). Democratic acces to powerful mathematical ideas. En: L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education*, pp. 383-407. Mahwah, LEA.